# 神道大編曆宗算會

神道大編暦宗筭會卷七

弧矢經補上

天體一渾圓也求三道之差而有所謂横弧矢直弧矢者乃截圓法也以截圓之背為弧背截圓之闊為弧矢截圓之長為弧弦故謂之弧矢其求弦之法有二一以徑矢一以積矢以徑矢求者以矢減徑餘以矢乘之為半弦冪四因為益實一為正隅平方開之得弦又以半徑為斜弦半徑減矢為股各自乘相減餘為勾冪平方開之得勾即半截弦也以積矢求者倍積減矢冪除如矢而一[illegible]弦又以矢除倍積得

矢弦和減矢徑弦其求矢之法有五徑弦也徑背也徑積也積弦也殘周及弦也徑弦求者半弦自之為實徑為從方作減從開平方除之得矢又以半徑為斜弦半截弦為勾各自乘相減平方開之得股為減餘徑以減半徑得矢徑背求者半弧界徑界相乘為實徑乘徑界為從方徑界為上廉徑背相乘為下廉以上廉減從以隅減下廉三乘方開之以徑積求者其法又有三一倍積自之為實四因積為上廉四因圓徑為下廉五為負隅以隅減下廉併上廉為法三乘方開之一不減徑作添積三乘方開之一不倍積

廉不四因以一二五為隅法求之以積弦求者倍積以弦為從方平方開之以殘周弦求者以弦畀半弦畀相乘四而三之為實弦併殘周乘半畀為益方倍半弦畀加弦為從上廉併弦求殘周為下廉以隅併併上廉減從以餘從併下廉為法三乘方開之其求徑之法有二一以積矢一以矢弦以積矢求者以積自乘與矢冪乘積相減餘為實矢自乘再乘為法除之以矢乘虛隅加之得徑以矢弦求者以半弦自之為畀如矢而一得矢徑差并矢得徑以矢弦求積并弦矢小半以乘矢得積又以矢加弦以矢乘而半之

得積以徑矢求背以矢自之又矢并以徑除矢冪得半弦背差倍差加弦即弧背若以徑積弦矢背五者之法環而通之則諸法之折變盡於是矣二徑與和矢求和弦併二徑減和矢餘為二多半徑以矢因之為二半弧弦共冪平方開之得二半弦和以大小二徑各乘二矢半弦和如二徑和而一得大小二矢及半弦其法即徑矢求弦而倍之也徑與再截積求再截矢併二截積倍而自之為實四因併截積為上廉四因圓徑為下廉五為負隅開三乘方除之得二矢和減已截矢得再截矢即用兩徑積求矢而相減之

也截環求徑以圓積減截積倍其餘以半徑乘之圓周除之為實平方開之得內周半徑又環從外截以二周較乘倍積以實徑除之與外周冪相減餘為實平方開之得所截內周用減外周以六除其餘得截徑如環從內截倍截積為實以實徑除二周差為正隅倍內周為從方平方開之得截徑是弧法所以御截旁環法所以御截周弧環二法備而截圓之法真密矣

弧容直闊

勾股之法股長係於勾闊狹 不設矢弦長係於矢廣

弧容且闊則勾股弧矢互相容也蓋矢闊則容狹勾闊則矢狹是矢與勾一也勾矢雖異用而廣狹實相通彼闊此狹不相悖也至若矢闊則弦長勾狹則股短然弦與股一也在弧矢則弦藏股在勾股則股藏弦股弦雖名異而長短實相同彼長此短不容殊也故必以矢接勾而勾矢相通以弦比股而股弦同律勾股弧矢二術相消弧容直闊法無遁矣立天元一五度七十分為弧矢容闊去減矢度六餘三十分為截矢以截矢減徑六百二十三度六十三分又以截矢乘餘徑六百二十三度三十三分為半弦冪即弧容半長冪也一百八十六度九九九又以勾十二

三度七十一分除股五十六度〇六分半得差法二度六分半三十立天元一為小勾五度七十分以差法乘之為小股即弧容半長也

度一十三度四八自之一百八十一度七一亦為容半長冪二冪相消又以差法乘半弦為從三十一度八八〇二作負隅平方開之即得弧矢容闊又為小勾以差法乘之得為容半長也

## 弧矢論

唐荊川撰

凡弧矢筭法準之於矢而參之於徑背徑求矢之法先求之背弦差而半背弦差藏之矢冪與徑相除之中倍矢冪與徑相除則全背弦差也半法簡捷故用其半 假令徑十寸截矢一寸[illegible]十隅無開方卩以一

寸爲矢冪而以十寸之徑除之該得一分是半背弦差一分若二寸矢開方得四寸是爲一寸者四半背弦差得四分三寸矢開方得九寸是爲一寸者九半背弦差得九分皆準之於十寸之徑故一寸之冪而差一分適而上之視其冪以爲差之多少又假令徑十三寸矢冪一寸則以十三寸之徑與一寸相除每寸該差七厘七毫弱以爲半背弦差若二寸矢開方得四該四箇七厘七毫併之得三分八毫以爲二寸矢半背弦差此準之十三寸之徑亦適而上之視其冪以爲差之多少蓋徑長則背弦之差減故矢一寸

而差止七釐有奇徑短則背弦之差增故一寸矢而差及一分雖其數有增減而準之於一寸之冪與徑相除而以漸開之每得一寸則得元差而相併以爲背弦之差則其法之一定不可易者也背徑求矢矢背求徑諸法消息會於是矣至於徑積求矢一法古法以倍截積自乘爲實四因截積爲上廉四因直徑爲下廉五爲負隅與矢相乘以減下廉而以上下廉與矢除實今立一法但以截積自乘爲實而遂以截積爲上廉直徑爲下廉每一寸矢帶二分五釐二寸矢則帶五分四分而增其一以減徑其倍積四因之

法悉去不用頗為簡捷蓋徑積求矢準於矢徑之差

矢徑差者矢徑互為升降也矢一寸則該減徑一寸

二分五厘矢二寸則該減徑二寸五分而矢徑之差

起於積數之不足且夫圓準於方而畸零之圓又準

於均齊之圓以方為率徑十寸矢一寸則積必是十

寸矢二寸則積必是二十寸但得積為實只約矢與

徑為從平方開之足矣蓋方無虛隅也又以整圓為

率徑十寸矢五寸則圓積必居方積四分之三而以

四之一為虛隅足矣蓋雖有虛隅而其數易準也惟

是矢以漸而短則積以漸而減有不能及四分之三

虛隅以漸而加有不止於四分之一者矣於是平方法與四分而一為虛隅之法皆不可用惟自乘平方之積為三乘而以四分之矢減五分之徑則不問矢之長短積與虛隅之多寡而其數皆至此而均齊猶之平分分之法數有多寡而減來減去必得一均齊之數以為準而後不齊者皆齊此天然之妙也夫積自乘而為三乘方之實則一整方耳而矢數藏焉及立法求矢則分為上下兩廉而矢數著焉蓋整方所以聚積而分廉所以散積補短截長而方圓斜直通融為一此亦天然之妙也假令徑十寸矢一寸積試三

寸五分自乘訣十二寸二分五厘上廉三寸五分下廉十寸以三乘方開之而一寸無開方則上下廉如元數共得十三寸五分為廉法與一寸矢相乘除實恰少一寸二分五厘是為負隅之數所以用每矢一寸則帶二分五厘為準以減徑然後法實相當也又如徑十寸矢二寸積該十寸自乘該百寸上廉十寸下廉亦十寸以三乘方開之則雖吕矢數乘上廉上廉該得二十寸蓋長十寸而高二寸之數以矢數自乘得四而乘下廉下廉該得四十寸蓋高十寸而闊四寸之數上下廉共得六十寸又以矢二寸為方面與上

下廉相乘除實共二箇六十寸該得一百二十寸其數乃足而元數止得百寸恰少積二十寸所用二寸五分以除下廉則該止得七寸五分為下廉其下廉減去高二寸五分中闕該四寸則四箇二寸五分該得十寸方向二寸與十寸相乘共二十寸恰勾負隅之數所以二寸矢則用二寸五分減法也遞而上之每寸以二分五釐為準蓋雖徑有極長極短而一寸矢帶二分五釐減徑之法則定數也徑積求矢矢積求徑徑矢求積諸法消息膂於是矣然此二法者皆弦之差則隨徑而不隨矢所以均為一寸之矢而其

差則有多寡之不齊矢徑之差則隨矢而不隨徑所以但得一寸之矢則不問徑之長短而一例為差此二法之異也若以今法與舊法相通今法不倍積所以不用四因四因者生於倍積也古法之五為負隅即今之一寸帶二分五厘也葢以五乘之矢除四因之徑則亦一寸矢而減一寸二分五厘之徑也然有廉而無方隅者葢截積止得廉數也即此二法可見截弧截積之法皆遞趨而準之於遞以漸消息之矣既得一寸之定差則雖倍蓰十伯錯綜變化而皆不能出乎範圍之外此天然之妙也故曰握其機而萬

事理矣其弦矢求徑法半弦自乘為實而以矢除之加矢得徑是徑之數藏於半弦幕與矢相除而加矢之中也今環而通之以為背弦求矢諸法背弦求矢其半背幕中藏一箇半弦幕與矢相除而加矢之徑數藏一箇矢幕以徑數相除為背弦差之數二數消息恰得半背幕本數則矢數見矣假令徑十寸矢一寸半背弦差一分半背數三寸一分自乘得九寸六分一釐其九寸為弦幕所謂中藏半弦幕與矢相除而加矢之徑數其六分一釐乃是兩半背笑而空其一差即以與其差一分相乘之數所謂一箇矢幕以

徑數相除為背弦差之數也二數消息以盡背冪而法可立矣其背矢求弦法若背矢先求出徑而後以矢徑求弦則為簡捷蓋半背冪中所藏弦冪與背弦差冪令以矢冪約徑而以徑除矢冪為背弦差又以矢捷徑以矢乘之為半弦冪二數消息恰得半背冪本數則徑數見矣得徑而弦在其中矣其矢弦求背亦須先得徑而後得背蓋半弦冪為實乃以矢約徑以矢減之以矢乘之恰得半弦冪本數則徑數見矣得徑而背在其中矣假令矢一寸半弦三寸自乘九寸為半弦冪為實以矢約徑得十寸以矢一寸減之

得九寸以矢一寸乘之得九寸恰與半弦冪相同則為徑十寸矣此背弦矢徑四者相乘除循環無窮之妙也至於徑積求矢則既然矣因而通之積矢求徑假令徑十寸矢一寸積三寸五分自乘該十二寸二分五厘乃以三寸五分為上廉一寸之矢為下廉以除自乘之積餘數得八寸七分五厘加矢帶數一寸二分五厘則為徑十寸矣又如徑十寸矢二寸積十寸自乘十寸得百寸為貫矢乘積得二十寸為上廉再矢自乘得八為下廉消積四十以八消餘積六十得七寸五分加入矢帶數二寸五分則徑十寸矣徑積

求矢則積為上廉而徑為下廉矢積求徑則亦積為上廉而矢為下廉此其縱横往來相通之妙而一乘上廉再乘下廉則三乘開方之定法也積矢求弦則倍其積以矢除積而減矢弦矢求積則并矢於弦以矢求積而半其積葢矢弦併之為長以矢乘之而得兩積故半之而積可見也倍之則為矢弦相併之積以矢除之而得矢弦相併之本數除矢而弦可見也徑矢求積則先得弦而後得積蓋以矢減徑以矢乘之四因得數而弦冪藏於其中平方開之得弦乃以矢自乘以矢與弦相乘合二數而半之則得積矣此

又積矢徑弦四者相乘除循環無窮之妙也其徑背求矢法則以半背自乘為實而約矢以減徑以矢乘之為半弦冪而平方開之以減背其減餘之數恰與矢之背弦差數相當則矢數見矣蓋半背數中藏一弦數藏一背弦差數故合二數而消之也徑十寸矢一寸半背三寸一分十寸之徑每一寸矢該差一分二寸矢該差四分為定差令約矢一寸以減徑得九寸以矢乘亦得九寸平方開之得三寸為半弦以除半背而餘一分恰勾一寸差數則矢之為一寸也無疑矣又如徑十寸半背四寸四分約得矢二寸以減

徑餘八寸以矢乘得十六寸爲弦幕平方開之爲四寸以减半背四寸而餘四分恰得二寸矢之定差則矢之爲二寸也無疑矣又法半背筭自乘爲實中藏一箇半弦自乘之數一箇背弦差與兩半背而空出一差相乘之數以此兩數與實相消而矢數見矣假令徑十寸半背三寸一分其半背幕該九寸六分一厘約矢一寸之差一分與兩半背出而空出一差之數得六寸一分與上差一分相乘得六分一厘幷二數九寸六分一厘除實恰盡以是知矢之爲一寸也

又如半背四寸四分自乘得十九寸三分六厘爲實

約矢二寸與徑相減相乘如前法得十六寸以除十六寸而以二寸之差四分與兩半背而空出一差之數得八寸四分與上差四分相乘得三寸三分六厘併二數十九寸三分六厘除實恰盡以是知矢之為二寸也此其法亦始於先得定差而約矢與徑兩相消息以得矢也其徑數有長短差數有多寡亦準此法而通之也亦在先得定差而已又法半徑自乘為徑幕半背自乘為背幕二幕相乘為實乃約矢以減徑以矢乘之為半弦幕與徑幕相乘以除實又以徑幕除其餘實恰得矢數之定差則矢可得矣蓋二幕相乘中

藏一箇徑幕與弦幕相乘之數藏一箇徑幕與半背弦差幕相乘之數而背弦差者矢之所藏也假令徑十寸矢二寸背差八分半徑自乘得二十五寸半背自乘得十九寸三分六厘相乘得四百八十四寸爲實及約矢得二寸以減徑而乘之得十六寸爲弦幕與半徑幕相乘得四百以除實餘八十四寸又以半徑幕除之得三寸三分六厘恰與二寸矢之定差相合然二寸矢之定差四分而乃有三寸三分六厘者蓋始求背幕之時以兩背數相乘則四分寓其間恰得此數所謂差與背相開方之數也以四分與八十寸

四分相乘得三寸三分六厘故定差四分而其積則三寸三分六厘也以八寸四分除之則定差本數也夫背弦差者矢之所藏也以差立法古未有之而實求矢之大機也差徑求矢以差與徑相乘平方開之得矢差矢求徑矢自乘以差為從平方開之得徑而差與弦亦可以求矢徑半弦之冪矢除徑而始乘徑之數也差者矢冪而徑除之之數也先約徑矢數與弦冪相同而又以徑除矢冪與差數同則得矢徑差與背求矢徑減差則得弦即差弦求矢徑也積者矢與弦并以除矢而半之之數也積弦求矢倍積為實

約矢而加之於弦為從方以矢為法除之則得矢也
矢積求弦矢自乘而置虛積與元積相當然後減去
矢自乘之筭而以矢除其虛積與元積之筭則得也
假令矢一寸積三寸五分矢自乘得一寸添積二寸
五分乃與元積相當然減去矢自乘之一寸餘六寸
以矢除之得弦六寸也矢二寸積十寸矢自乘得四
寸加虛積六寸與元積相當減去矢自乘之寸餘十
六寸以矢除之得弦八寸也 如不以矢徑求弦得積
而遂以矢徑求積則矢每寸截徑一寸二分五厘而
以矢自乘再乘以乘截餘之徑為徑積然後以徑約

積而以積與矢自乘之数相乘添入徑積合為積筭而復以約積自乘亦與前積筭同数則積亦可得矣然不如得弦而後得積之為簡捷也至於殘周與弦求矢則亦用半弦自乘為實而約出矢数以除半弦幂而加矢為徑乃以徑補出全周之數而以半背数除半弦数餘為半背弦差恰得矢之定差則矢可得矣弦六寸殘周二十三寸八分則以半弦自乘得九為實而約出矢一寸以除實而加之得十寸為徑該周三十寸除残周数得半背三寸一分除半弦三寸而餘一分恰得一寸矢之得差則矢一寸也又如弦

八寸殘周二十一寸二分半弦自乘得十六爲實而出矢二寸以除實而加之得十寸爲徑該周三十除殘周數得半背四寸四分除半弦四寸而餘四恰得二寸矢之定差則矢二寸也數雖如是而起算極周折古法今亦未可改也惟求之弦矢徑三法相權則其數可准葢徑矢求弦則以矢減徑以矢乘之爲半弦畀徑弦求矢則以半弦自乘爲實而以徑爲益方以矢減益方而相乘除實亦是以矢減徑以矢乘之而得半弦畀也弦矢求徑則以半弦自乘以矢除之加矢而得徑由是三者輾轉求之則是半弦算

中截却以矢減徑以矢乘之之定數以足約出矢徑而因徑以為周減其殘周而得背以半背與半弦相較而得差恰與矢之定差相同則矢數無所失矣其有不合則更約之此數雖若渺茫然準之於以矢減徑即以矢乘必須與半弦畀相當則亦未嘗無繩墨也此意玄之又玄非至神莫之知也積也矢也徑也弦也背也殘周也差也凡七者轉相為法而轉相求共得二百二十六法而後盡渾然一圓圈向中含錯綜變化乃至於此嗚呼豈非所謂至妙至玅者哉

截圓論　　　　沈存中撰

履畝之法方圓曲直盡矣未有會圓之術凡圓田既能析之須相會之復圓古法惟以中破圓法折之其失有及三倍者予別悟折會之術置圓田徑半之以為弦又以半弦減去所割數餘者為股各自乘以股減弦餘者開方除為勾倍之為割田之直徑以所割之數自乘退一位倍之又以圓徑除之所得加入直徑為割田之弧再割亦如之減去已割之數則再割之數也假令圓田徑十步欲割二步以半徑為弦五步自乘得二十五又以半徑減去所割二步餘三步為股自乘得九用減弦以餘十六開平方除之得四

步為句倍之為所割直徑以所割之數二步自乘為四倍之為八退上一倍為四尺以圓徑除之今圓徑得十已足盈數無可除只用四尺加入直徑為所割之弧凡得圓徑入步四尺也再割亦依此法如圓徑二十步求弧數則當折半乃所謂圓徑除之也此皆造微之術古書所不到者嘗潛志于此

## 弧矢說

顧箬溪撰

弧矢者割圓之法也割平圓之旁狀若弧矢故謂之弧矢其背曲曰弧背其弦直曰弧弦其中衡曰矢皆取法于平圓中心之徑也背有曲直弦有脩短係于

圓之大小圓大則徑長圓小則徑短非徑無以定之故曰取則于徑不出于句股開方之術也以矢求弦則以半徑爲弦半徑減矢爲股股弦各自乘相減餘爲實平方開之得句句即半截弦也以弦求矢亦以半徑爲弦半截弦爲句句弦各自乘相減餘爲實平方開之得股股乃半徑減矢之餘也以減半徑即矢或以矢減全徑爲句股和以矢爲句股較乘之亦得句冪即半截弦冪也矢自乘圓徑除之得半背弦差倍以加弦即弧背以半背弦差除矢冪亦得圓徑半截弦自乘爲實以矢除之得矢徑差加矢即圓徑以

矢加弦以矢乘而半之即所截之積也倍截積以矢除之減矢即弦倍截積以弦為從方開之即矢惟弧背與徑求矢截積與徑求矢開方不能盡用三乘方法開之弧背求矢以半弧背冪與徑冪相乘為實徑乘徑冪為從方徑冪為上廉全背與徑相乘為下廉約矢乘上廉以減從方以矢自乘以減下廉又以矢乘餘下廉與減餘從方為法除實得矢冪為以矢乘上廉減從方也蓋從方乃徑與徑冪相乘其中多一矢乘徑冪之數故減之冪為又以矢自乘以減下廉也下廉乃背徑相乘其中多一矢自乘之數故亦減

之減之則法與實相合矣以截積求矢則倍積自乘為實四因積為上廉四因徑為下廉五為負隅約矢以隅因之以減下廉又以矢一度乘上廉兩度乘下廉併而為法矢減下廉者何也矢本減徑而得故減徑以求之五為負隅者何也凡以方為圓毎一寸得虛隅二分五厘四其虛隅與四其矢合而為五也四其廉者何也倍積則乘出之數為積者四故亦四其廉以就之升法以就實也若以截弦與截餘外周求矢則以弦冪半弦半冪相乘四而三之為實併弦及餘周為益方半弦乘弦加弦冪為從上廉併廉及餘

周為下廉以約出之矢乘上廉又以矢自乘再乘為隅法併上廉以減益方矢自之以乘下廉併減餘從方為法除實得矢

## 背弦差論

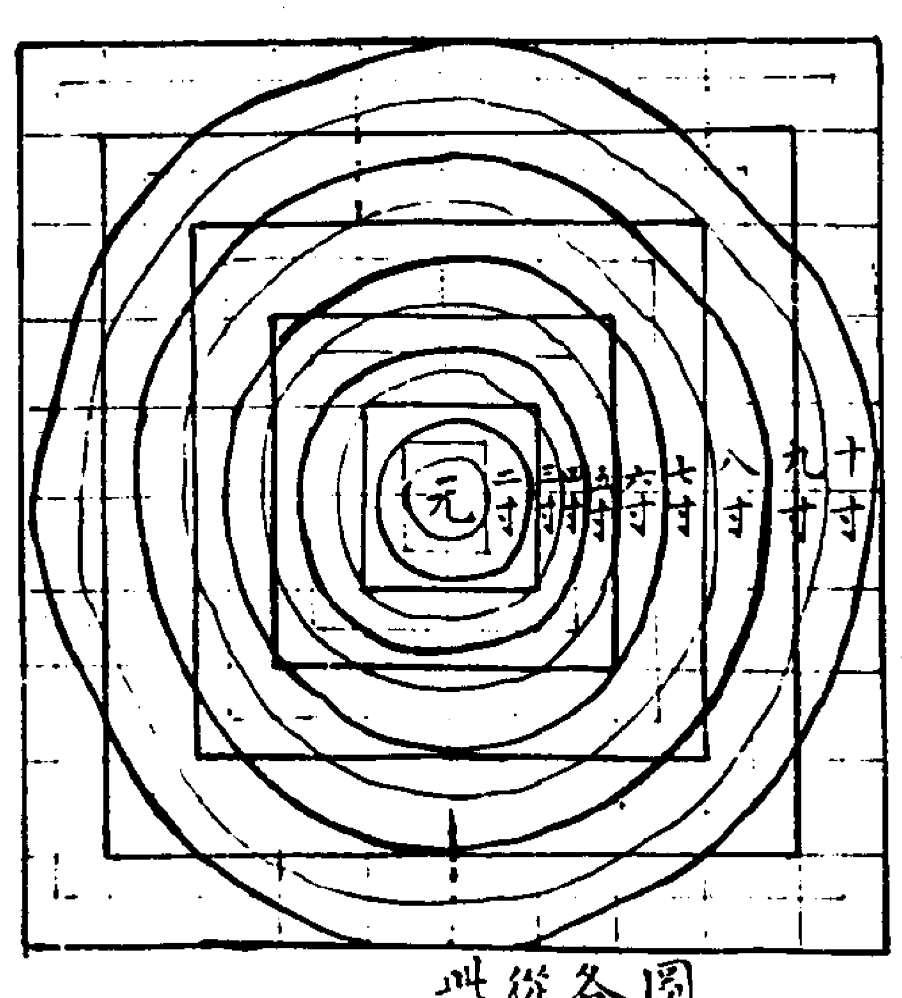
凡圓徑一圍三三各一奇以左右半圓而分較中徑則其兩背合差一奇此即背徑差矣是一者數之奇差之始也整圓差數起於徑故截圓當隨徑以定差如徑數漸短則差數漸多至于差徑數齊而差數以之立茲是乃差數之源也弧差之殊從此出矣徑數漸長則差數漸少欲致其極弧差不能以無微而數

莫之窮也弧差之殊其變雖無窮而以徑爲準其法則一定故整圓之圖差從中起假令徑一寸圍三寸徑積亦得一寸半弦背差五分合圓并差一寸然差蔵於積而差積数齊差定於徑而差徑数會是徑也積也差也三者同得一寸所謂数以之立極矣如徑二寸積四寸圍六寸差二寸散差二寸於積四寸則每寸帶差五分如徑一十一寸積一百二十一寸圍三十三寸差一十一寸散差一十一寸於積一百二十一寸每寸得差九厘零此散差於分積其数雖有不齊而蔵差於合積其理未嘗不一也夫整圓既散

差於積故截圓得以積而起差截圓之圖差從旁起始於一矢一寸自之以徑除之而得背弦差數則每寸之差皆倚此而起矣假如圓徑一十寸截矢一寸以矢自之積亦得一寸以徑除之差一分此一矢之半弧背弦差也然求各矢之半弧背弦差每積一寸皆作一分以起差矣如半圓則矢長五寸矢昇得二十五寸以徑除之得差二十五分為半背弦差倍之得五寸為背徑差加徑得半圓周矣又如圓徑長一十三寸截矢一寸矢昇一寸以徑除之得差七厘此一矢之半弧背弦差也然求各矢之半弧背弦差每

積一寸又皆作七釐以起差矣是隨圓徑之大小以定差分之強弱又因矢積之多寡而得背差之長短也蓋徑數長則差分少差分少而背差多者以矢數多而背差多也徑數短則差分多差分多而背差少者以矢數少而積差少也近心則矢數多而積差亦多近邊則矢數少而積差亦少矣凡以矢自之為矢積一寸所求乃得半弧背弦差倍之為全弧背弦差加弦即得弧背也

# 弥差源圖




圖之方圓各式十差從中起按此可見

# 截矢弦差圖

差二寸五分
差一寸六分
差九分零
差四分
差一分
五矢
四矢
三矢
二矢
一矢
本矢積九寸九分
本矢積九寸六分
本矢積八寸太
本矢積六寸五分
本矢積三寸五分

徑十寸

矢一寸弦六寸背弦差二分背六寸二分積三寸五分

矢二寸弦八寸背弦差八分背八寸八分積十寸

矢三寸弦九寸一分太背弦差一寸八分背十寸八分太積十八寸太

矢四寸弦九寸八分少背弦差三寸二分背十三寸少積二十七寸六分

矢五寸弦十寸背弦差五寸背一十五寸積三十七寸半

徑矢差

平圓之積居方積四分之三以徑十積百為率在內圓積七十五在外四角虛隅二十五分而為四每方在內者一十八七五是七十二箇二五在外六二五是二十五箇二五如徑一十二尺在內七十五箇一百四十四在外二十五箇一百四十四如徑一十三尺在內七十五箇一百六十七在外二十五箇一百六十七是每方一尺該虛隅二寸五分故以矢減徑每矢一寸帶二分五厘為準不論圓徑之長短一定而不易隨矢而不隨徑謂之矢徑差也

# 虗隅圖

徑矢求弦

圓徑一十三步截矢四步求弦

方積二十五尺
內積一十八尺七五
大徑一十尺方積一百尺
圓積七十五尺
積同
積同
積同

以徑減矢餘步九以矢乘之得三十六步又四因得一百四十四步為益實一為正隅平方開之　得弦一十二步

圓徑即平方之徑減矢則去隅矣餘數與矢乘者即內方之從也以弦求矢則以半弦自乘而為從方之積以得矢之闊以矢求弦則以從方與矢相乘而為半弦之積此雖得半弦之積而未知半弦之長蓋半弦之積但得全弦之一隅耳若即以半弦之實求之則半弦之長且不可得安能求其全弦之長也故又四因以求其方則曰隅並列全弦數長以開方求之則得弦矣

徑矢求弦圖

圓徑一十三步

弦一十二步

矢四步與餘徑九步相乘得三十六步乃從方積也今爲半弦積

減矢四步

全弦十二步

半弦六步

十二

全弦

全弦積一百四十四步

又商二步

初商一十步

從

隅

廉

虛隅

二隅皆虛減方以爲弦實也

虛隅

一隅積三十六步以矢四與從方九所求之數即半弦積也

圓徑一十二步截矢闊四步求截弦

勾股術半徑自之（得四十二步二五）爲半徑冪半徑減矢

自之得六二五步為減矢半徑冪二冪相減餘三十六步為
勾冪平方開之得六倍之　得截弦一十二步
又法圓徑自之得一百六十九為全徑冪又為弦冪圓徑
減倍矢自之得二十五為減倍矢徑冪又為股冪二冪
相減餘一百四十四為勾冪平方開之得全截弦

圓徑一十步截矢一步求截弦
以徑半之為斜弦自之為弦實又以半徑減矢為
勾自之為勾實以勾實減弦實餘為股實平方開
之得股倍之　得截弦六步

圓材徑二尺五寸鋸板厚七寸求闊幾何

# 勾股求弦弧圖

圓徑為弦自之得六十二尺五寸板厚為勾自之得四尺九寸相減得五十七尺六寸為股幷平方開之得二尺四寸

一矢
二矢
三矢
四矢
勾三寸為半弧弦
半徑五寸為弦
全徑十寸

積矢求弦

截積二百八十三步二分步之一矢闊九步求截弦

倍積得五百六十七步減矢冪八十一餘四百八十六以矢除之得截弦五十四步

截積三十二步截矢四步求截弦

倍截積得六十四以矢四除之得一十六減矢四得弦一十二步

圓積三十二步如并兩隅則弦長一十二步矢闊四步得直積四十八步此倍截積是以弦帶矢共長一十六步故去矢四步得弦一十二步乃於四

分之內去其一分也

倍截積者加隅及虛矢也凡積三分加隅一分虛矢二分是積一半隅及虛矢亦得一半所以截積當倍之也此以四矢方圓不整故名虛矢若方圓整者虛矢即弧弦差矣

減矢四步
長一十六步
空矢積十六步
空隅八步
弦一十二步
圓積三十二步
半
空隅八步

弦長直積四十八步除截圓積三十二步餘一十六步是積二分隅一分也

徑積求弦

圓徑八十九步截積一千三百一十二步半求截弦幾何

倍積得二千六百二十五步以求出矢二十五除之得一百〇五步為弦矢和減矢得弦八十步

## 弧矢經補下

### 徑弦求矢

圓徑九十步從旁截去一弧弦長七十二步求矢

半徑自之謂二千二十五○半弦自之得一千二百九十六相減餘七百二十九平方開之得二十七以減半徑得矢十八步

圓徑一十三步從旁截去一弧弦長一十二步求矢

半弦自之得三十六為實以徑為從方作減從開平方法除之初商約實得矢四步以減徑一十三得九為益方與上商相呼除實盡得矢四步

圓徑自乘本平方也截積得弦則長方矣今欲求截矢是欲求出其平方也以半弦自乘所以得益方之積以矢減徑所以去其負隅而得益方之長如益方之長而一之得益方之闊其闊即矢也使加負隅之積復成平方此用半弦以求積但求上廉之積以為益方若又以半弦求之亦得下廉之從方矣今用徑為益方則形既直長下廉已具故于半弦去之而已不必求也

徑弦求矢圖

直徑一十三步

方九步積八十一步

方積一百一十七步

益方十三步平方

九步故減隅四步

從方長九步

積三十六步

徑背求矢

此半弦六步自乘之積

平圓徑十尺從旁截處弦背八尺八寸求矢

半弦背自之[得一十九尺三寸六分]徑自之[得一百尺]相乘[得一千九百三十六尺]為正實徑乘徑冪[得一千尺]為從方徑冪[一百尺]為上廉全背乘徑得[八十八尺]為下廉約商二尺置一於左上為法置一乘上廉[得二百尺]以減從方隅[八百尺]置一自之得四以減下廉餘[八十四尺]又以二乘餘下廉[得一百六十八尺]併從方[共九百六十八尺]為下法與上商除實盡　得矢二步

平圓徑九十步旁截邊弦背五十五步八分求矢

半背冪[七百七十八步四一]徑冪[八千一百]二冪相乘[得六百三十〇萬]

千一百二十一為正實徑乘徑冪得七十二萬九千為從方徑冪
八千一百為上廉徑背相乘得五千〇二十二為下廉如前法
求之　得矢九步

平圓徑九十步旁截弧背七十九步二分求矢
半弧冪一千五百六十八步一六徑冪八千一百二冪相乘得一千二百七
十〇萬二千〇九十六為正實徑乘徑冪得七十二萬九千為益從
方徑冪八千一百為上廉徑背相乘得七千一百二十八為下廉
初商一十置一於左上為法置一乘上廉得八萬一千
以減從方隅六十四萬八千置一自之得一百以減下廉餘
七千〇二十八置一乘下廉得七萬〇二百八十併減餘從方共七

十一萬八千二百八十為下法與上法相乘除實七百一十八萬二千八百餘實五百五十一萬九千二百九十六未盡次商八置一於左次為上法倍初商加次商得二十八以乘上廉得二十六萬六千八百以減益從方餘五十〇萬二千二百為從方併初次商得一十八自之得三百二十四加初商自之一百為四百二十四以減下廉餘六千七百〇四倍初商加次商得二十八因之得一十八萬七千七百一十二併入從方共六十八萬九千九百一十二為下法與上法相乘除實盡　得矢一十八步

以徑除矢冪得半背弦差故以弧背求矢用半背冪與徑冪相乘為實以徑乘冪為從方從方之內

益從方餘一百六十七萬四千二百六十四度九十〇分九十三秒七五為從方
置一併初商自之得二十三度〇四分加初商自之一十六度共三
十九度〇四分以減下廉餘五千八百〇四度九十六又以八度八十
分因之得五萬一千〇八十三度六十四分八十秒為從廉併從方共一
百七十二萬五千三百四十八度五十五分七十三秒七五為下法與上法相
乘除實一百三十八萬〇二百七十八度八十四分五十九秒餘實八萬二千八百
九十四度七十一分六十六秒次商四分置一於左上為法置一
倍初次商共九度六十四分以乘上廉得一十四萬二千八百九十四度三
十二分二十五秒以減益從方餘一百六十六萬一千八百一十三度五十三分
六十八秒七五為從方置一併初商次自之得二十三度四十二分五

十六秒加初次商自之二十三度〇四分共四十度四十六分五十六秒十六以減下廉餘五千七百九十七度五十三分四十四秒又以九度六十四分乘之得五萬五千八百八十六度二十三分一十六秒為從廉併從方一共百七十一萬七千七百〇一度七十六分八十四秒九一為下法與上法相乘除實六萬八千七百〇八度七分〇七秒三九六四〇餘實一萬四千一百八十六度六十四分五十八秒六〇三六次商八十秒置一於左上為法置一倍初次三商得九度六十八分八十秒以乘上廉得一十四萬二千六百〇五度八十二分九五秒以減從方餘一百六十六萬一千一百〇二度〇二分九十八秒七十五為從方置一併初次三商自之得二十三度五十〇分三十一秒〇四加初次三商自之二十三度四十一分五十六秒共四十六

度九十二分八十七秒〇四以減下廉餘五千七百九十七度〇七分一十二秒九
六又以九度六十八分八十秒乘之得五萬六千一百六十二度〇二分六十七秒
一五六四八為從廉併從方共一百七十一萬七千二百六十四度〇五分六十
五秒九〇六四八為下法與上法相乘除實一萬三千七百三十八度
一十一分二十四秒五二七二五一八四餘實四百四十八度五十三分三十四秒〇七六三
四八一六次商二秒置一於左上為法置一倍初次三
四商共九度六十九分六十二秒以乘上廉得一十四萬三千七百二十七度三
十七分八十六秒一二五以減益從方餘一百六十六萬〇九百八十〇度日十八
分〇七秒六二五為從方置一併初次三四商自之得二十三
度五十〇分五十〇秒四三二四加初次三商自之二十三度五十〇分三十

一秒〇四共四十七度〇〇八十一秒四七二四以減下廉餘五千七百九十六度九十九分一十八秒五二七六又以九度六十九分六十二秒乘之得五萬六千二百〇八度七十九分二十四秒〇二七三一五一二為從廉併從方共一百七十一萬七千一百八十九度二十七分三十一秒六五二三一五一二為下法與上法相乘除實三百四十三度四十三分七十八秒五四六三三〇四六三〇二四餘實一百〇五度〇九分五十五秒五三〇〇一七六九六九七六不勾一秒之數

得矢四度八十四分八十二秒

徑積求矢

圓徑十寸從旁截積三寸五分求截矢

倍截積自之得四十九寸為實四因積得一十四寸為上廉

四因圓徑（得四十寸）為下廉五為隅法商得一寸置一於左上為法置一乘上廉（仍得一十四寸）置一隅因得五以減下廉餘（三十五寸）置一自之以乘下廉（仍得三十五寸）併上廉（得四十九）為下法與上商相乘除實盡 得截矢一寸

圓田直徑一十三步從邊截積三十二步求截矢

倍截積自之（得四千九十六）為實四因截積（得一百二十八）為上廉四因直徑（得五十二）為下廉五為負隅開三乘方除之初商得矢四步置一於左上為法別置三位於右一位乘負隅（得二十）以減下廉餘（三十二）一位自乘

以乘下廉三十二得五百一十二一位乘上廉亦得五百一十二併之得一千二十四為下法與上法相乘除實　得矢四步法用三乘方者倍積自乘得三乘方積故用三乘方開之上廉下廉以四因者由積倍而自之也五為負隅凡矢一尺帶虛隅二寸五分四其矢得四四其虛隅得一合而為五故每矢負隅皆以五為損益以減下廉是以隅減徑也徑乃圓之全徑矢乃截處之勾矢本減徑而得故減徑以求矢如以矢四乘負隅五得二十以減下廉五十二是減二十箇負隅也餘三十二若不去負隅以十六乘五

十二得八百三十二與上廉五百一十二共一千三百四十四為下法四步之矢訣除積五千三百七十六欠積一千二百八十步盖只二十箇負隅所以用矢乘負隅以減下廉乃應其数也

圓徑九十步從旁截積二百八十三步半求截矢

倍積自之得三十二萬一千四百八十九步為正實四因積得一千一百三十四為上廉四因徑得三百六十為下廉五為負隅商得九置一於左上為法置一乘上廉得一萬〇二百〇六置一隅因得四十五以減下廉餘三百一十五置一自之以乘餘下廉得二萬五千五百一十五併上廉共二萬五千七百二十一為下法

與上商除實　得矢九步

圓徑九十步從旁截積八百一十步求矢

倍積自之得二百六十二萬四千四百　為正實四因截積得三千二百四十　為從上廉四因圓徑得三百六十　為從下廉五為負隅初商一十置一於左上為法置一乘上廉得三萬二千四百　置一以隅因之得五十　以減從下廉餘三百一十　置一自之以乘隅下廉得三萬一千　併上廉共六萬三千四百

為下法與上法相乘除實六十三萬四千餘實一百九十九萬〇四百

倍上廉得六萬四千八百　初商自之三因得三百　為下廉方法初商三之得三十　為下廉廉法初商自乘再乘

隅因得五千為下廉減隅次商八置一於左上為法

置一乘上廉得二萬五千九百二十併倍上廉共九萬〇七百二十置

一併入初商得一十八以隅因之得九十以減從下廉餘

二百七十以方法乘之得八萬一千置一乘廉法得二百四十以

乘餘下廉得六萬四千八百置一自之得六十四以乘餘下廉

得一萬七千二百八十減去減隅五千止存一萬二千二百八十下廉方

廉隅共一十五萬八千〇八十併上廉共二十四萬八千八百為下法與

上法相乘除實盡

又術次商八置一於左上為法倍初商加次商得二

十八以乘上廉得九萬〇七百二十置一隅因得四十以減餘下

廉止存二百七十倍初商加次商併初次商因之得五百〇四加初商自之一百共六百〇四以乘二百七十得一十六萬三千〇八十以初商自乘再乘隅因得五千減之止存一十五萬八千〇八十併上廉共二十四萬八千八百為下法與上商除實盡

得矢一十八步

一法不減徑三乘方開之如左

倍積自之得二百六十二萬四千四百為正實四因截積得三千二百四十為上廉四因圓徑得三百六十為下廉五為負隅

初商一十置一於左上為法置一自之又自之得一萬為三乘方而以隅因之得五萬為益實加入正實

得二百六十七萬四千四百為通實置一乘上廉得三萬二千四百置
一自之以乘下廉得三萬六千併上廉共六萬八千四百為下
法與上法相乘除實六十八萬四千步餘實一百九十九萬〇四百
為次商正實次商八置一於左上為法置一加初
商自之又自之得一十〇萬四千九百七十六為三乘方面以隅
法因之得五十二萬四千八百八十內減初益實五萬餘四十七萬四千
八百八十為益實加入次正實共二百四十六萬五千二百八十為通
實倍初商加次商得二十八以乘上廉得九萬〇七百二十倍初
商加次商得二十八併初次商一十八相因加初商自乘
共六百〇四以乘下廉得二十一萬七千四百四十併上廉共三十萬八

千一百六十與上法相乘除實盡

一法積不倍廉不四因隅作一二五求之如左

圓徑一十三步從邊截積三十二步求截矢

積自之得一千二十四為實截積三十二為上廉直徑一十三

為下廉以一步二分五厘為負隅初商得矢四別

置二位以一乘上廉得一百二十八以一因隅得五步以減

下廉一十三餘八以一自之得一十六以乘餘下廉得一百二

十八併上廉共得二百五十六為下法與上商除實盡

得矢四步

圓徑八十九步從旁截積一千三百一十二步半求

截矢

積自之〔得一百七十二萬二千六百五十六步二五〕截積〔一千三百一十二步半〕為上廉徑〔八十九步〕為下廉以一步二分五厘為負隅初商〔二十〕置一於左上為法置一乘上廉〔得二萬六千二百五十〕置一以隅乘之〔得二十五〕以減下廉餘〔六十四〕置一自之以乘餘下廉〔得二萬五千六百〕併下廉〔得五萬一千八百五十〕為下法與上法相乘除實〔一百〇三萬七千〕餘實〔六十八萬五千六百五十六步二五〕次商〔五〕置一於左上為法置一以隅因之〔得六步二分五〕以減餘下廉餘〔五十七步七分五厘〕倍初商加次商〔得四十五〕以乘上廉〔得五萬九千〇六十二半〕倍初商加次商併

初次商因之得一千一百二十五加初商自之四百共一千五百二十五以乘餘下廉得八萬八千〇六十八步七五內減初商自乘再乘隅因一萬止存七萬八千〇六十八步七五併上廉共一十三萬七千一百三十一步二五與上法相乘除實盡　得矢二十五步

弧矢狀類勾股勾股得直方之半故倍其積以股除之即得勾弧背曲倍積則長一弦而又一矢以矢乘積倍之恰得一弦一矢之數因未知矢故以積自乘為實約矢一度乘積以為上廉兩度乘徑以為下廉併之為法而後可以得矢

徑積求矢圖

方積一百六十九步圓積一百二十六步四分步之三

積弦求矢

平圓截積二百八十三步二分步之一截弦長五十

大圓徑一十三步

截弦一十二步

截圓積三十二步半

矢

四步求矢

倍積得五百六十七步為實以五十四為從方約商九置一於左上為法置一帶從得六十三為下法與上法相乘除實盡　得矢九步

截積八百一十步弦長七十二步求矢

倍積得一千六百二十為實以七十二為從方初商一十置一於左上為法置一帶從方共八十二為下法與上法相乘除實八百二十餘實八百倍初商得二十帶從方共九十二為方法次商八置一於左上為法置一帶從方法共一百為下法與上法相乘除實盡　得矢一十八步

殘周弦求矢

平圓旁割一段截處弦五十四步外殘周二百一十四步二分求截矢幾何

弦自之得二千九百一十六為弦冪半弦自之得七百二十九為半弦冪二冪相乘得二百一十二萬五千七百六十四四而三之得一百五十九萬四千三百二十三為正實弦併殘周共二百六十八步二分以半弦冪乘之得一十九萬五千五百一十七步八分為益方倍半弦冪加全弦冪得四千三百七十四為從上廉弦併殘周得二百六十八步二分為下廉一為隅法商得九置一於左上為法置一乘上廉得三萬九千三百六十六為減廉置一自之為八十一

以乘下廉得二萬一千七百二十四步二分為益廉置一自乘再乘得七百二十九為隅法併入減廉共四萬〇〇九十五以減從方以餘從一十五萬五千四百二十二步八分併入下廉共一十七萬七千一百四十七步為下法與上商除實盡得矢九步

殘周求弦矢圖

圓田一段西邊被水浸入一弧弦長二十步外殘周五十三步求矢闊并徑背各幾

如積求之得三斛為正實七千三百為益方六百為從上廉七十三為益下廉一為正隅三乘方開之得矢闊五步矢除半弦昇加矢　得徑二十五步倍矢昇以徑除之得背弦差加弦　得弧背二十二步

圓田水浸一弧弦長七十二步外有殘周一百九十〇步八分求矢及徑背

弦昇五千一百八十四半弦昇一千二百九十六相乘得六百七十一萬八千四百六十四步四歸三因得五百〇三萬八千八百四十三為正實併

弦及殘周共二百六十二步八分以半弦冪乘之得三十四萬〇五百八十八步八分為益從方倍半弦冪加全弦冪得七千七百七十六為減上廉弦併殘周二百六十二步八分為益下廉初商一十置一於左上為法置一乘減上廉得七萬七千七百六十為減廉置一自之以乘益下廉得二萬六千二百八十為益廉置一自乘再乘得一千為減隅併入減廉共七萬八千七百六十為減從之筭以減益方餘二十六萬一千八百二十八步八分為從方併益廉共二十八萬八千一百〇八步八分為下法與上法相乘除實二百八十八萬一千〇八十八餘實二百一十五萬七千七百六十步未盡二因減上廉得一十五萬五千五百二十三因益下廉得七

萬八千八百四十為益廉之方四因隅法得四千為方法又以初商三之以乘益下廉得七千八百八十四為益廉之廉初商自之六因得六百為隅上廉初商四之得四十為隅下廉次商八置一於左上為法置一乘初減上廉得六萬二千二百〇八加入前二因上廉得二十一萬七千七百二十八為減廉置一乘益廉之廉得六萬三千七十二步併益廉之方共一十四萬一千九百一十二為益廉之實置一自之以乘初益下廉得一萬六千八百一十九步二分併入益廉之實共一十五萬八千七百三十一步二分為益廉置一乘隅上廉得四千八百置一自之以乘隅下廉得二千五百六十置一自乘再乘得五百一

二十為隅法併方法上下廉隅法共一萬一千八百七十二為減隅併減廉共二十二萬九千六百為減從之筭以減原從餘十一萬〇九百八十八步八分加益廉共二十六萬九千七百二十為下法與上法相乘除實晝　得矢一十八步矢除半弦冪得七十二為矢徑差加矢　得圓徑九十步倍矢冪以圓徑除之得七步二分為弦背差加弦　得弧背七十九步二分

求矢者起於弦與徑今不知徑而有殘周故以弦自乘半弦自乘相乘為實方中取圓故四而三之為三乘方實以弦併殘周與半弦冪相乘為從方

而從方之中又多一弦冪兩半弦冪及矢自乘再乘之數故以全弦冪與倍半弦冪爲上廉并求出矢自乘再乘之數以減之卻以弦併殘周爲益下廉以求出矢兩度乘之併餘從以爲法蓋隅與上廉專主於減從而下廉所以益從也

弦冪爲平方以弦乘之爲立方又以半弦冪乘是爲三乘方正實五百〇三萬八千八百四十八乃三乘方數內下廉該除一百五十三萬二千六百四十九步六分從方該除三百五十〇萬六千一百九十八步四分從方三十四萬〇五百八十八步八分乃立方之數內上廉減一十三萬九千九百六十八隅減五千八百三十二止存一十九萬

四千七百八十八步八分以矢十八因之以除實

上廉減從除實用減從開平方法

從方帶上廉一度矢乘之數共三十三萬四千七百五十六步八分

以十八因之該正實六百〇二萬五千六百二十二步四分欠二百五十一萬九千四百二十四乃上廉減去之數初商一十置一為

上法置一乘上廉得七萬七千七百六十以減從方餘二十五萬六千九百九十六步八分與上法相乘除實二百五十六萬九千九百六十八

餘實九十三萬六千二百三十〇步四分倍上廉得一十五萬五千五百二十為

廉法次商八置一為上法置一乘上廉得六萬二千二百〇八併廉法共二十一萬七千七百二十八步以減原從餘一十一萬七千

○二十八步八分為下法與上法相乘除實盡
從方假作平方形長一十九萬四千七百八十八步八分闊一十八步帶
十八因上廉共長三十三萬四千七百五十六步八分初商十步十因
上廉止除七萬七千七百六十八步少減六萬二千二百○八分計多除正實
六十二萬二千○八十次商闊八步如從方原長該除實一百
五十五萬八千三百十○步八分令止除實九十三萬六千二百三十○步四分欠
六十二萬二千○八十正合初商多除之數次商倍廉法多
減七萬七千七百六十以八因之其數適合此自然之妙凡
用減從者俱如此
隅減從用減從開三乘方法

隅立方併從共二十〇萬〇六百二十〇步八分以十八因該正實三百六十一萬一千一百七十四步四分欠一十〇萬四千九百七十六乃隅減之
數初商一十置一為上法置一自乘再乘得一千為
方法以減從方餘一十九萬九千六百二十〇步八分為下法與上
法相乘除實一百九十九萬六千二百〇八步餘實一百五十〇萬九千九百九十〇步四分〇四因方法得四千為方法初商自之六因得六
百為上廉初商四之得四十為下廉次商八置一為
上法置一乘上廉得四千八百置一自之以乘下廉得二
千五百六十置一自乘再乘得五百一十二為隅法併方廉隅
共一萬一千八百七十二為減從以減原從餘一十八萬八千七百四十八步

八分為下法與上法相乘除實盡

初商多存長四千八百三十二闊十步共四萬八千三百二十次商多減六千四十。以八因之相合

下廉除實

下廉二百六十二步八分十八因之得四千七百三十○步四分為平方積又十八因得八萬五千一百四十七步二分為立方積又十八因得一百五十三萬二千六百四十九步六分為三乘方積初商一十置一為上法置一自之以乘下廉得二萬六千二百八十為下法與上法相乘除實二十六萬二千八百餘實一百二十六萬九千八百四十九步六分三因下法得七萬八千八百四十為方法三因初

商以乘下廉得七千八百八十八步為廉法次商八置一為上法置一乘廉法得六萬三千〇七十二步置一自之以乘下廉得一萬六千八百一十九步二分併方廉共一十五萬八千七百三十一步二分為下法除盡

積矢求徑

平圓從旁截積六十二步半矢五步求徑

積自之得三千九百〇六步二五矢自之乘積得一千五百六十二步五分相減餘二千三百四十三步七五為實矢自乘再乘得一百二十五步為法除之得一十八步七五又以矢乘虛隅一步二分五厘得六步二分五厘加之得圓徑二十五步

矢弦求徑

截弦一十二步矢四步求徑

半弦自之得三十六步以矢除之得九步為矢徑差加矢

得徑一十三步

圓之徑即方之面也以矢自之為矢冪得平方之一隅以半弦自之為從廉之積以矢除之得從廉之長為矢徑差并矢得徑即并所負之隅得平方之一面也此以半弦積為廉以矢冪為負隅作帶從開平方見之

# 矢弦求徑圖

積弦求徑

截積一千三百一十二步半截弦八十步求徑幾何

二廉與得冪積八十一

圓徑一十三步

弦一十二步

幷矢四及廉九共得徑一十三步

此半弦自積三十六以弦除之得廉九步

四矢自積十六步為徑

先倍積以弦爲從方平方開之得矢二十五步後用半弦自之得一千六百步以矢除之得六十四爲矢徑差加矢得圓徑八十九步

矢弦求積

截弦一十二步矢四步求截積幾何

并矢弦得一十六步折半得八以矢乘之得積三十二步

并弦矢何以弦而虛加矢也加虛矢何可以折半求實也加虛矢而折半者何虛矢及隅一半實亦一半也以矢乘何所以求積也使不折半則求得二積矣此弦矢求積與積矢求弦正相反也

弧矢與勾股相類勾股得直方之半以勾乘股即得二積弧背如弓外凸而中多恰得半矢界積故以矢併弦以矢乘之亦得二積

虛矢四步

弦一十二步

此段得積三十二步

股虛有虛矢十六步

股折偶乘十六步

共虛矢及偶該折八步

并弦矢共二十六步

折半得八步為積

徑矢求積

圓徑九十步從旁截矢九步求截積

以徑矢先求弦得五十四步併矢半之得三十六以矢九乘

之　得截積二百八十三步二分步之一

以矢乘弦得四百八十六半之止得二百四十三

少積四十〇步半到合半矢界之数

徑矢求背

圓徑九十步旁截一弧矢闊一十八步求弧背

以徑矢先求弦得七十二步　矢自之得三百二十四以徑除之

得三步六分　為半背弦差加弦　得背七十九步二分

二徑與和矢求和弦

二圓相套徑各十步二矢共四步求二半弧弦得幾

併二徑得二十步內減二矢四步餘一十六步為二多半徑以

二矢四步因之為半弦冪得六十四步平方開之得二

半弧弦共八步

# 二圓相套圖

大小二徑與和矢求和弦

大小二圓相套大徑二十步小徑一十步二矢共六步求大小二半弧弦共幾何

以二徑相併得三十步內減二矢六步餘二十四步以二矢六步因之得一百四十四步平方開之得大小二半弧弦和一十二步以大小二徑各乘二矢半弦共數如二徑和三十步而一得大半弦八步矢四步小半弦四步矢二步

# 大小二圓相套圖

圓徑九十步已從旁截積二百八十三步半已截矢

徑與再截積求再截矢

九步今又欲截截積五百廿六步半求再截矢幾何

併二截積倍而自之為正實四因併截積為上廉四因圓徑為下廉五為負隅開三乘方除之得和矢一十八步減已截矢九步得再截矢九步

弧圓再截積矢圖

圓徑九十步

已截積

再截積

截積與截半徑求矢

一段田禾之外東邊近有荒坵離邊五步繫其牛只為繩長遊走踐跡五分八步索長多少是根由

置踐跡田五分八步通步得積一百二十八步倍積得二百五十六步為實約矢八步除之得三十二步為矢弦和減矢八步餘十二四步為弦以矢八步加離邊五步得半徑索長十三步

截積截徑求矢圖

截環求徑

圓田積一百八步周三十六步徑一十二步欲從外周截積六十步求內周徑步該幾何

置積減截積餘(四十八步)倍之(得九十六步)以半徑(得六步)乘之(得五百七十六步)又以周(三十六步)除之(得一十六步)為實平方開之得內周半徑(四步)以乘外周(三百六步得五百四十四步)又以半徑(六步)除之　得內周二十四步倍半徑(四步)得徑八步

環田外周七十二步中周二十四步實徑八步自外周截積二百八十五步求所截內周并實徑各幾

倍截積得五百七十步以二周相減差步四十八乘之得二萬七千三百六十步以實徑除之得三千四百二十又以外周自乘得五千一百八十四步相減餘一千七百六十四步為實平方開之得所截內周四十二步以減外周七十二步餘三十步以六除之得截徑五步

環田外周七十二步內周二十四步實徑八步欲從內周截田一百九十五步求所截外周并實徑各幾何

倍截積得三百九十步為實以二周相減餘差四十八步以實徑除之得六步為正隅倍內周得四十八步為從方平方

開之初商得五步下法亦置五步以乘隅算得三十步併從方四十八步皆與上商五步除實盡得徑五步以徑六因得三十步併內周二十四步得截外周五十四步

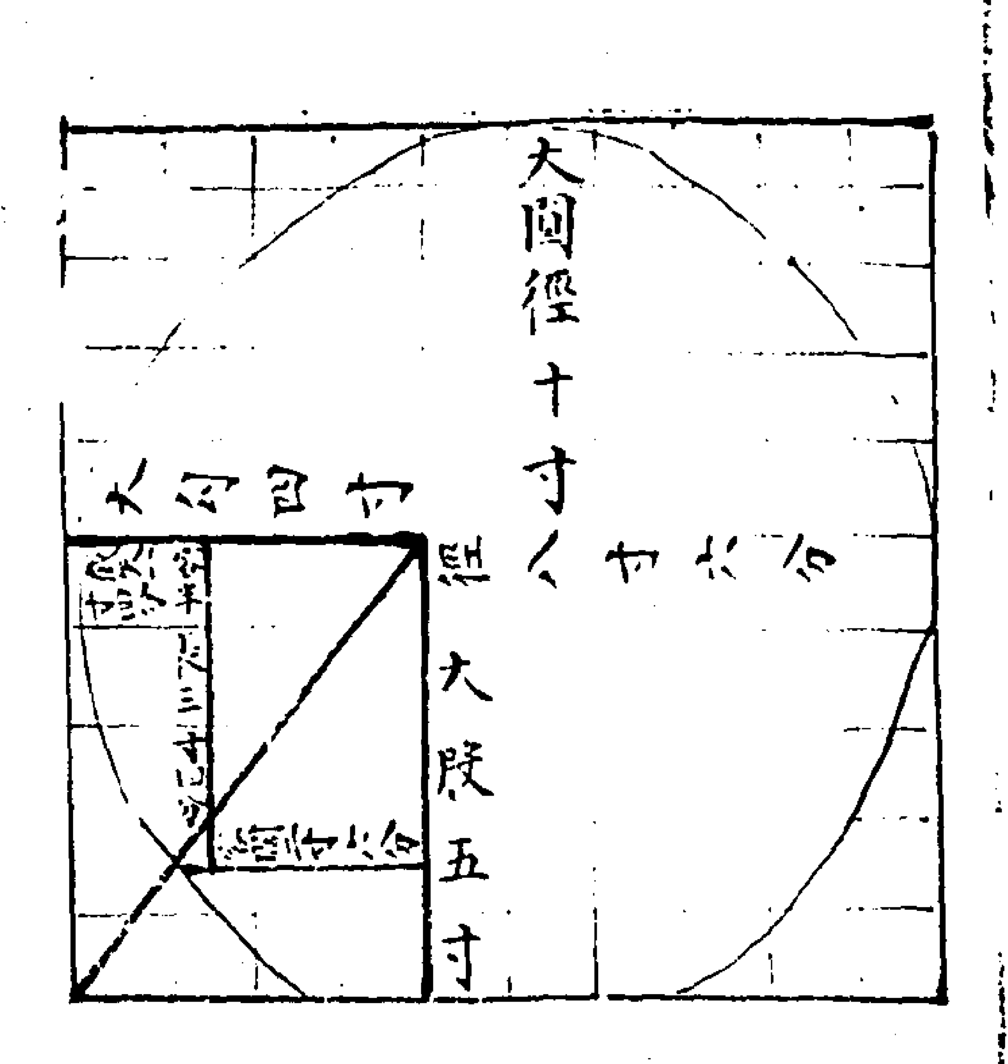
截環圖

弧容直闊

圓徑十寸截矢一寸四分大勾四寸大股五寸求弧容直闊幾何

以截矢一寸四分減徑十寸餘八寸六分以截矢乘之得一十二寸〇四分為半弦冪平方開之得半弦三寸四分即弧容半長倍之　得弧容直六寸八分又以半弦自之為弦冪一十一寸五十六分以勾四寸除股五寸得差法一寸二五以差法乘半弦即半長為從四寸二五作負隅平方開之　得弧矢容闊二寸六分

# 弧容直闊法圖



# 弧容直闊圖

